

ГНЕЗДОВАНИЕ *POLISTES NIMPHUS* (CHRIST) (HYMENOPTERA, VESPIDAE) НА ТЕРРИТОРИИ БИОЦЕНТРА ВГУ «ВЕНЕВИТИНОВО»

Л. Русина, А. Лопатин, М. Богуцкий, Е. Орлова
Херсонский государственный университет, г. Херсон, Украина
Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

Такие особенности полистов, как открытый сот с расплодом, небольшие размеры семьи при высокой численности семей в антропогенных ландшафтах, относительная безопасность для исследователя позволили использовать этих ос в качестве модельного объекта для изучения систем надорганизменного уровня в их природной обстановке.

Опубликованные сведения об особенностях биологии и экологии *Polistes nimphus* (Christ) из Италии отрывочны и немногочисленны (Turillazzi, Ugoloni, 1979; Cervo, Turillazzi, 1985). Вместе с тем, в настоящее время интенсивные исследования популяционной экологии этого вида ведутся на юге и северо-востоке Украины (Русина, 1999, 2000, 2006; Русина и др., 2007; Русина, Шиян-Глотова, 2007), а также в южном Зауралье России (Пеканова и др., 2006). В восточноевропейской лесостепи осы-полисты ранее детально не изучались. В связи с этим, целью нашей работы было изучение некоторых особенностей продуктивности семей *P. nimphus* на территории Воронежской области.

Материалы и методы

Материал для исследования был собран на территории биоцентра ВГУ «Веневитиново» в августе – октябре 2007 и в апреле-сентябре 2008 гг. Изучение жизненного цикла проведено в 2008 г.

Для анализа продуктивности семьи заполняли гнездовую карту, очерчивая на трафарете контуры гнезда (Русина, 2006). Отмечали число мекониев в каждой ячейке гнезда и подсчитывали их общее количество в соте. При картировании отмечали нахождение в ячее паразитоидов, личинки которых съедают куколку хозяина. Так, *Latibulus argiolus* (Rossi) (Hymenoptera, Ichneumonidae) оставляет по краям ячее овально-скошенные остатки линочной кутикулы светло-желтого или светло-оранжевого цвета (Makino, 1983). Иногда можно было обнаружить в ячейке кокон паразита. Присутствие *Elasmus schmitti* Ruschka (Hymenoptera, Eulophidae) обнаруживается по наличию крышечки темно-серого цвета, которая формируется из мекониев личинок паразитоида перед их окукливанием (Gumovsky et al., 2007). Эффективность использования ячее гнезда рассчитывали по отношению числа окуклившихся личинок в гнезде к общему числу ячее. Количество выращенного имаго рассчитывали как разницу между числом мекониев в гнезде и числом ячее с паразитоидами.

Статистический анализ данных проводили с использованием программы Statistica 6.0 (StatSoft, Inc. 1984-2001) и программы Biostastica 4.03 (S. A. Glantz, McGraw Hill, перевод на русский язык — «Практика», 1999). В том случае, когда распределение признаков оказывалось нормальным, при сравнении двух выборок с равными дисперсиями использовали критерий Стьюдента, а при различных дисперсиях по критерию Левена — его модификацию с отдельными оценками дисперсий. В случае ненормального распределения для сравнения двух независимых выборок использовали тест Манна-Уитни (Т). (Гланц, 1999). Для сравнения относительных показателей использовался критерий χ^2 . Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Типы семей в поселении *P. nimphus*

Сопоставление внутривидового разнообразия гнезд *P. nimphus*, по размерам и форме с продолжительностью пребывания самки-основательницы в составе семьи, характером использования ячее для выращивания личинок до окукливания и с

расположением ячеек, имеющих следы пребывания паразитоидов *L. argiolus* и *E. schmitti*, позволило выделять следующие категории гнезд и семей.

1. Первичное гнездо: Семьи, населяющие эту категорию гнезд, проходят цикл развития частично или полностью. Размеры гнезд разнообразны и зависят от сроков нахождения самки-основательницы в составе семьи, а также от характера заражения паразитоидами:

А. Брошенное гнездо. Маленькое гнездо, менее 20 ячеек. В некоторых гнездах были выращены личинки старших возрастов и некоторые из них окуклились. Гибель расплода и семьи происходит в результате исчезновения самки-основательницы (преимущественно во время фуражировки).

Б. Семья заражена до выхода рабочих. Гнезда маленьких размеров – 20-25 ячеек. Паразитоид локализуется в центральных ячейках, поскольку на данном этапе развития семьи именно здесь располагаются самые крупные личинки. Ячейки гнезда, как правило, не используются повторно для выращивания расплода.

В. Успешная семья. Самки-основательницы продолжительное время находятся в составе семьи и сохраняют активность. Семьи этой категории имеют самые крупные гнезда в популяции, в них, как правило, выращиваются и самцы, и самки. Ячейки гнезда используются повторно для выращивания расплода. Заражение семей этой категории осуществляют самки паразитоидов второй генерации. Ячейки с зараженным расплодом располагаются чаще по периферии гнезда.

Г. Сиротская семья. Гнезда небольших размеров, повторное использование ячеек для выращивания расплода незначительно. Самки погибают незадолго перед выходом рабочих или сразу после их появления. Ячейки гнезда используются однократно и редко повторно. Семья продолжает функционировать благодаря рабочим. Семьи могут быть заражены паразитоидами, причем зараженный расплод располагается как по периферии, так и в центре гнезда.

2. Перезаложенное гнездо. После разрушения или повреждения гнезда хищниками самки-основательницы в одиночку (до выхода рабочих) или вместе с рабочими основывают новое гнездо (Русина, 2006). Ячейки гнезда используются однократно. Заражения расплода в этой категории гнезд не наблюдали.

3. Разоренные гнезда. К разоренным относили поврежденные в разной степени и практически полностью разрушенные гнезда. В части поврежденных семей отмечали следы пребывания паразитоидов. Полностью разрушенные гнезда не наблюдали.

Вышеприведенные характеристики семей учитывали при анализе гнезд 2007 г.

Выживаемость и продуктивность семей в 2007-2008 гг.

В 2008 г., по сравнению с 2007 г., снизилась интенсивность гнездования осы на чердаках почти в 2 раза (93 против 178).

Вместе с тем, выживаемость семей жарким летом 2008 г. существенно не отличалась по сравнению с 2007 г. (табл. 1): хотя доля успешных семей, уменьшилась на 10 %, а выросла доля сиротских семей, но такие изменения были не значимы по критерию сравнения - $\chi^2 = 3,3$; $df = 2$; $p > 0,05$.

Однако, в 2008 г., по сравнению с 2007 г., повысилась доля зараженных гнезд (45,9% против 13,5 %, соответственно). Доля семей, зараженных *Latibulus argiolus*, составила в 2007 г. 7,2 % (8 из 111), а в 2008 г. – 28,9 % (17 из 61). В 2007 г. было заражено *Elasmus schmitti* 2,7 % семей (3 из 111) и 3,3 % - в 2008 г. Оба вида паразитоида содержали 3,6 % гнезд в 2007 г. и 14,8 % гнезд в 2008 г. Различия между годами статистически значимы по критерию сравнения $\chi^2 = 23,6$; $df = 3$; $p = 0,0003$. В 2008 г. выросла существенно зараженность семей в поселении (табл. 2).

Существенно различалась продуктивность семей в разные годы (табл. 2).

В отличие от 2007 г., когда зараженные и незараженные семьи не различались ни по одному из параметров, в 2008 г. найдены существенные различия между этими двумя категориями семей (табл. 2). Практически все успешные семьи в поселении 2008 г. были

заражены паразитоидами, незараженными оказались слаборазвивающиеся сиротские семьи. Именно поэтому незараженные семьи 2008 г. оказались менее продуктивными, чем в 2007 г., а в целом, продуктивность семей 2008 г. была заметно снижена, чем в 2007 г.

Таблица 1. Таблица выживаемости семей *P. nimphus* в 2007-2008 гг.

Год	Число основанных гнезд весной	Семьи, погибшие до окукливания первых личинок, в %	Семьи, погибшие до выхода первых рабочих или сразу после их появления, в %	Успешные семьи, в %
2007	178	42,4	19,6	50,6
2008	93	36,7	28,4	40,9

Литература

- Пеканова И.А., Русина Л.Ю., Рудоискатель П.В., Гилев А.В. Изменчивость окраски ос *Polistes nimphus* (Christ) *P. biglumis* (L.) (Hymenoptera: Vespidae) // Исследования по перепончатокрылым насекомым. М.: КМК. 2007. С. 38-49.
- Русина Л. Ю. Социальная структура плеометротичных семей ос-полистов (Hymenoptera: Vespidae) на юге Украины // Вестн. зоол. 1999. Вып. 4-5. С. 3-10.
- Русина Л. Ю. Перемещения самок на соседние гнезда в фазе основания семьи у ос-полистов (Hymenoptera: Vespidae) // Изв. Харьков. энтомол. общ-ва. 2000. Т. 8, вып. 1. С. 114-115.
- Русина Л. Ю. Осы-полисты в природных и антропогенных ландшафтах Нижнего Приднепровья. Херсон: Изд-во ХГУ, 2006. 200 с.
- Русина Л. Ю., Русин И. Ю., Старр Х.К., Фатерыга А. В., Фирман Л. А. Способы гнездования самок различных морфотипов у бумажных ос-полистов (Hymenoptera, Vespidae, *Polistes*) // Энтомол. обзор. 2007. Т. 86, вып. 4. С. 750-772.
- Русина Л., Шиян-Глотова А. Осы-полисты в окрестностях г. Луганска // Природничий альманах. 2007. Вып 9. С. 154-164.
- Carpenter J.M. Distributional checklist of species of the genus *Polistes* (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae, Polistini) // Novitates 1996. Vol. 3188. P. 1-39.
- Turillazzi S., Ugolini A. Rubbing behavior in some European *Polistes* (Hymenoptera, Vespidae) // Monit. Zool. Ital. (N. S.). – 1979. – № 13. – P. 129-142.
- Cervo R., Turillazzi S. Associative foundation and nesting sites in *Polistes nimpha* // Naturwissenschaften. – 1985. – 72. - P. 48.
- Makino S. Biology of *Latibulus argiolus* (Hymenoptera: Ichneumonidae), a parasitoid of the paper wasp *Polistes biglumis* (Hymenoptera: Vespidae) // Kontyu. 1983. Vol. 51 (3). P. 426-434.
- Gumovsky A., Rusina L., Firman L. Bionomics, morphological and molecular characterisation of *Elasmus schmitti* and *Baryscapus elasmii* (Hymenoptera: Chalcidoidea, Eulophidae), parasitoids associated with a paper wasp, *Polistes dominulus* (Vespoidea, Vespidae) // Entomol Sci. 2007. Vol. 10. P. 21-34.

Таблица 3. Характер использования ячеек для выращивания личинок до окукливания в гнездах *P. nimpus* на биостанции ВГУ «Веневитиново»

Параметры семьи	1. Семьи 2007 г. (N = 47)	2. Незараженные семьи 2007 г. (N = 31)	3. Зараженные семьи 2007 г. (N = 16)	4. Семьи 2008 г. (N = 40)	5. Незараженные семьи 2008 г. (N = 15)	6. Зараженные семьи 2008 г. (N = 25)	Сравнение по Манну – Уитни или Стьюденту				
							1 и 4	2 и 3	5 и 6	2 и 5	3 и 6
Размер гнезда (в ячейках)	100 [68; 158]	100 [68; 158]	199 [71; 151]	77,5 [49; 115]	48 [37; 69]	105 [78; 135]	*	ns	***	***	ns
Доля ячеек с 1 меконием (в %)	65 [48; 70]	65,4 [48,9; 78,9]	60,8 ± 14,37	61,2 ± 15,72	46,8 ± 13,43	69,9 ± 9,32	ns	ns	***	**	ns
Доля ячеек с 2 мекониями (в %)	8,1 [0,9; 14,2]	8,1 [0,9; 14,5]	8,0 ± 6,70	0 [0; 6,7]	0 [0; 0][0; 26,3]	4,4 [0; 8,6]	***	ns	**	***	ns
Общее число мекониев в гнезде	79 [42; 125]	70 [39; 138]	85,9 ± 41,26	56 [26,5; 101]	20 [13; 39]	91 [54; 113]	*	ns	***	***	ns
Эффективность использования ячеек гнезда	0,8 [0,6; 0,9]	0,8 ± 0,20	0,77 ± 0,21	0,69 ± 0,21	0,5 ± 0,21	0,8 ± 0,12	ns	ns	***	***	ns
Число ячеек с <i>L. argiolus</i>	0 [0; 1]	0	1,5 [1; 3,5]	1 [0; 3]	0	2 [2; 4]	*	** *	***	ns	ns
Доля ячеек с <i>L. argiolus</i>	0 [0; 1,2]	0	1,8 ± 1,28	1,1 [0; 3,5]	0	2,9 [1,3; 5,3]	*	** *	***	ns	ns
Число ячеек с <i>E. schmitti</i>	0 [0; 0][0; 6]	0	0 [0; 1]	0 [0; 1]	0	0 [0; 1]	ns	** *	***	ns	ns
Доля ячеек с двумя паразитоидами	0 [0; 1,5]	0	2 [1,4; 3,8]	1,3 [0; 3,8]	0	3,6 [1,4; 5,6]	**	** *	***	ns	ns
Количество имаго	78 [42; 125]	70 [39; 138]	82,9 ± 39,88	5,5 [26; 95,5]	20 [13; 39]	87 [51; 104]	*	ns	***	***	ns

